

МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ПРОДАЖІВ І МАРЖИНАЛЬНОГО ДОХОДУ МЕТАЛОТРЕЙДЕРСЬКОЇ КОМПАНІЇ

©2026 РАЄВНЕВА О. В., ШАБЕЛЬНИК М. М.

УДК 330.46:658.14:669
JEL Classification: C53; D81; L61; M21

Раєвнева О. В., Шабельник М. М.

Моделі оцінювання резистентності продажів і маржинального доходу металотрейдерської компанії

Сучасний перебіг економічних процесів характеризується значною нестабільністю, що зумовлює необхідність формування, розвитку та посилення резистентної поведінки металотрейдерської компанії на основі удосконалення методів і підходів аналізу та управління процесом планування продажів металопродукції для посилення комплексної стійкості до змін зовнішнього середовища. Мету роботи визначено як розроблення комплексу моделей оцінювання резистентності продажів і маржинального доходу металотрейдерської компанії для оптимізації її структури продажів і прибутковості. Дослідження ґрунтується на підході синхронізації періодів зростання та зниження попиту з термінами реалізації металопродукції, методах коефіцієнтного та інтегрального оцінювання резистентності, інструментах стратегічного аналізу та матричного позиціонування асортименту. У роботі розроблено модель оцінювання резистентності продажів металопродукції, що базується на підході синхронізації періодів зростання та зниження попиту з термінами реалізації й дає змогу здійснювати попереднє оцінювання резистентності продажів на основі коефіцієнта резистентності для кожного виду металопродукції та більш ґрунтовне – на основі інтегрального коефіцієнта резистентності. Запропоновано можливі стратегії поведінки металотрейдерської компанії для підвищення резистентних властивостей. Запропоновано модель оцінювання резистентності маржинального доходу за кожним видом металопродукції на основі коефіцієнтів резистентності й інтегральних коефіцієнтів резистентності з метою синтезу можливих траєкторій розвитку та посилення резистентної поведінки металотрейдерської компанії. Розроблено матричну модель стратегічного позиціонування асортименту металопродукції за рівнями резистентності продажів та маржинального доходу, яка забезпечує інтеграцію кількісної оцінки резистентності з інструментами стратегічного аналізу та формує базис для системного управління асортиментом металопродукції. Реалізація моделей дозволила здійснити комплексне оцінювання стійкості асортименту металопродукції до ринкових коливань, виявити стратегічно пріоритетні та ризикові сегменти й обґрунтувати управлінські рішення щодо оптимізації структури продажів і прибутковості металотрейдерської компанії.

Ключові слова: металотрейдерська компанія; резистентність продажів; резистентність маржинального доходу; резистентна поведінка; асортимент металопродукції; моделі.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2026-2-271-279>

Рис.: 1. Табл.: 1. Формул.: 10. Бібл.: 20.

Раєвнева Олена Валентинівна – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри статистики і економічного прогнозування, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61165, Україна)

E-mail: olena.raev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0260-4249>

Шабельник Микола Миколайович – аспірант кафедри статистики і економічного прогнозування, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61165, Україна)

E-mail: shabelnik003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4182-8273>

UDC 330.46:658.14:669
JEL Classification: C53; D81; L61; M21

Rayevnyeva O. V., Shabelnyk M. M. Models for Assessing the Resistance of Sales and Marginal Income of a Metal Trading Company

The contemporary development of economic processes is characterized by significant instability, which necessitates the formation, development, and strengthening of the resistant behavior of a metal trading company through the improvement of methods and approaches to the analysis and management of steel product sales planning processes in order to enhance comprehensive resilience to changes in the external environment. The aim of the study is defined as the development of a set of models for assessing the resistance of sales and marginal income of a metal trading company aimed at optimizing its sales structure and profitability. The research is based on the approach of synchronizing periods of demand growth and decline with steel product sales periods, methods of coefficient and integral assessment of resistance, as well as tools of strategic analysis and matrix-based assortment positioning. The study develops a model for assessing the resistance of steel product sales, which is based on the synchronization of periods of demand increase and decrease with sales periods and enables preliminary assessment of sales resistance using the sales resistance coefficient for each type of steel product, as well as a more comprehensive assessment based on the integral resistance coefficient. Possible behavioral strategies for a metal trading company aimed at enhancing resistance properties are proposed. A model for assessing the resistance of marginal income for each type of steel product based on resistance coefficients and integral resistance coefficients is proposed in order to synthesize possible development trajectories and strengthen the resistant behavior of a metal trading company. A matrix model for the strategic positioning of steel product assortments according to the levels of sales resistance and marginal income resistance has been developed. The model

ensures the integration of quantitative resistance assessment with strategic analysis tools and forms the basis for the systematic management of steel product assortments. The implementation of the proposed models made it possible to conduct a comprehensive assessment of the stability of steel product assortments under market fluctuations, identify strategically prioritized and risk-sensitive segments, and substantiate managerial decisions regarding the optimization of the sales structure and profitability of a metal trading company.

Keywords: metal trading company; sales resistance; marginal income resistance; resistant behavior; steel product assortment; models.

Fig.: 1. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 10. **Bibl.:** 20.

Rayevnyeva Olena V. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Statistics and Economic Forecasting, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61165, Ukraine)

E-mail: olena.raev@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0260-4249>

Shabelnyk Mykola M. – Postgraduate Student of the Department of Statistics and Economic Forecasting, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61165, Ukraine)

E-mail: shabelnik003@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4182-8273>

Вступ. В умовах нестабільності перебігу економічних процесів необхідність формування, розвитку та посилення резистентної поведінки металотрейдерської компанії потребує пошуку та впровадження інноваційних методів і підходів аналізу та управління процесом планування продажів металопродукції на системній основі. Це дозволяє системі управління сучасною металотрейдерською компанією забезпечити стійкість до змін зовнішнього середовища, оперативно реагувати на коливання попиту, мінімізувати ризики втрати ринкових позицій та підвищувати ефективність своєї збутової діяльності [1–3]. Впровадження інноваційних управлінських інструментів щодо планування продажів металопродукції сприяє вдосконаленню стратегічного планування та побудові довгострокових партнерських відносин із клієнтами, що в свою чергу, підвищує резистентні властивості металотрейдерської компанії через збереження конкурентоспроможності або навіть розширюванні ринків збуту в умовах економічної турбулентності.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. На основі аналізу наукових досліджень питань ефективності планування продажів металопродукції з урахуванням різних факторів, таких як сталий розвиток [4], торговельні бар'єри [5], оптимальне планування [6], прогнозування продажів [7–13], визначено, що наявні публікації мають фрагментарний характер і не формують цілісної методологічної бази для комплексного вирішення проблеми, що досліджується. Зокрема, відсутні системні дослідження щодо методів, моделей і підходів аналізу та управління процесом планування продажів металопродукції для підвищення резистентних властивостей металотрейдерських компаній. У дослідженні [14] розроблено модель класифікації асортименту металопродукції за основними індикаторами бізнес-процесів резистентної поведінки металотрейдерської компанії задля створення інформаційної бази стратегічного планування продажів металопродукції.

Отже, особливої актуальності набувають питання удосконалення комплексу моделей управління процесом планування продажів металотрейдерської компанії на основі оцінювання резистентних властивостей для забезпечення стійкості асортиментної матриці до шоків зовнішнього середовища.

Метою роботи є розробка комплексу моделей оцінювання резистентності продажів і маржинального доходу металотрейдерської компанії для оптимізації її структури продажів і прибутковості.

Методологія. Дослідження ґрунтується на підході синхронізації періодів зростання та зниження попиту з термінами реалізації металопродукції, методах коефіцієнтного та інтегрального оцінювання резистентності, інструментах стратегічного аналізу та матричного позиціонування асортименту.

Результати. Резистентні властивості процесу планування продажів металопродукції залежать від своєчасного збуту та отримання максимально можливого прибутку. Висока динаміка попиту на металопродукцію впливає на ефективність процесів планування та реалізації через зміни цін та обсягів. Тоді зростання ефективності процесу планування продажів металопродукції відбувається у випадку, коли металотрейдерська компанія здатна оперативно реагувати на ринкові коливання через врахування позитивних і негативних змін попиту на металопродукцію.

Для вибору ключового індикатора ефективності процесу планування продажів металопродукції проведемо морфологічний аналіз індикаторів, які визначені у моделі класифікації асортименту металопродукції, зіставляючи їх за основними критеріями (прибутковістю, чутливістю до змін ринку, можливістю кількісного аналізу та відображення ефективності управлінських рішень, стійкості до коливань). Такий підхід забезпечить системність та логічність вибору індикатора ефективності процесу планування продажів металопродукції. У табл. 1 наведено результати морфологічного аналізу такого відбору.

На основі аналізу даних табл. 1 можна визначити, що маржинальний дохід є ключовим індикатором ефективності процесу планування продажів металопродукції так, як інтегрує вплив попиту, клієнтського типу, обіговості та частоти продажів; характеризує результативність прийнятих рішень і дозволяє кількісно оцінювати резистентність процесу.

Отже, у роботі пропонується використовувати маржинальний дохід (*Marg_incom*) як індикатор ефективності процесу планування продажів металопродукції з погляду його резистентних властивостей, оскільки цей показник

Таблиця 1

Морфологічний аналіз вибору індикатора ефективності процесу планування продажів металопродукції

Критерії	Client_type	Dem_type	Prod_turnover	Marg_income	Sales_volume	Sales_frequency
Відображення прибутковості	–	–	+/-	+	+ / –	–
Чутливість до змін опиту	+/-	+	–	+	+	+/-
Можливість кількісного аналізу	+	+	+	+	+	+
Відображення ефективності управлінських рішень	–	–	+/-	+	+/-	+/-
Рівень стійкості	–	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Всього балів	1,5	2,5	2,5	6	3,5	2,5

Джерело: складено автором

відображає реальний економічний результат продажів, дає змогу порівнювати ефективність реалізації різних видів металопродукції та дозволяє не лише контролювати прибутковість операційної діяльності металотрейдерської компанії, а й ухвалювати стратегічні управлінські рішення в умовах нестабільності зовнішнього середовища. Це особливо важливо для формування ефективної цінової політики, оптимізації асортименту металопродукції, визначення пріоритетів у роботі з клієнтами та планування збутової стратегії з урахуванням змін кон'юнктури ринку.

Функцію мети процесу планування продажів металопродукції для максимізації маржинального доходу визначимо таким чином:

$$Marg_incom = \sum_{i=1}^T Sales_volume_i(t) \cdot (p_i(t) - v_i(t)) \rightarrow \max, \quad (1)$$

де $Sales_volume_i(t)$ – кількість i -го виду металопродукції, що реалізується в момент часу $t \in T$;

$p_i(t)$ – ціна на i -й вид металопродукції в момент часу $t \in T$;

$v_i(t)$ – змінні витрати реалізації i -го виду металопродукції в момент часу $t \in T$;

Функція мети (1) з теоретичної точки зору може досягати екстремуму через збільшення $Met_i(t)$ та $p_i(t)$ і через зниження $v_i(t)$. Але з практичної точки зору штучне коригування визначених показників не гарантує збільшення маржинального доходу через такі причини:

- штучне збільшення ціни у нестабільному зовнішньому середовищі, якому притаманно зростання цінової еластичності попиту на металопродукцію, може привести до скорочення замовлень та втрати частини клієнтів через посилення позицій конкурентів з нижчими цінами, а отже, маржинальний дохід зменшиться;
- намагання форсовано наростити обсяги реалізації часто не враховує платоспроможність клієнтів та їх реальний попит. І, як результат, виникають додаткові витрати на зберігання та накопичення залишків металопродукції, що приводить до зниження маржинального доходу через непродуктивні витрати;

- штучне зниження змінних витрат, що можливо за рахунок економії на сервісних послугах чи логістиці, може суттєво вплинути на бізнес-репутацію металотрейдерської компанії та спровокувати скорочення повторних замовлень. У довгостроковій перспективі відбудеться втрата частини ринку та зниження маржинального доходу.

Таким чином, на основі вищевикладеного можна зробити висновок, що в умовах нестабільності зовнішнього середовища підхід до планування продажів металопродукції, який ґрунтується виключно на штучному підвищенні цін, обсягів реалізації та зменшенні змінних витрат, є недостатнім для забезпечення стабільного зростання маржинального доходу металотрейдерської компанії. Планування продажів металопродукції має здійснюватися з урахуванням реакцій ринку та стійкості до зовнішніх шоків.

Оптимізація маржинального доходу досягається не лише через управління цінами, витратами та обсягами реалізації металопродукції, а й шляхом врахування динаміки попиту у часі. Співвіднесення термінів реалізації з періодами прогнозованого зростання попиту на металопродукцію дозволяє ідентифікувати часові інтервали з підвищенням потенціалом маржинального доходу та переорієнтовувати ресурси на максимально прибуткові фази ринку.

У періоди зростання попиту формується «вікно можливостей» для максимізації маржинального доходу, оскільки темпи зростання цін на металопродукцію перевищують темпи зростання змінних витрат на її реалізацію; клієнти менш чутливі до підвищення цін, що дає змогу збільшувати націнку; продажі прискорюються, що веде до зниження витрат на зберігання.

Отже, підхід урахування співвідношення термінів реалізації металопродукції з періодами зростання та зниження попиту розуміє синхронізацію реалізації з фазами попиту для потрапляння максимальних обсягів металопродукції на ринок у фази, коли маржинальний дохід є найбільшим.

Для формалізації моделі оцінювання резистентності продажів металопродукції введемо такі позначення:

P_i – період часу, протягом якого відбувається реалізація i -го виду металопродукції.

P^{D+} – період часу, протягом якого відбувається зростання продажів металопродукції.

P^{D-} – період часу, протягом якого відбувається зниження продажів металопродукції.

Період аналізу T повністю або частково містить P_i , P^{D+} , P^{D-} .

В умовах економічної нестабільності можливі такі варіанти співвідношення періодів P^{D+} , P^{D-} з періодом реалізації P_i i -го виду металопродукції:

$$1. P_i \cap P_i^{D-} = \emptyset; P_i \subseteq P_i^{D+}. \quad (2)$$

Цей варіант відповідає випадку максимальних продажів i -го виду металопродукції, і металотрейдерська компанія отримує максимальний маржинальний дохід.

$$2. P_i \cap P_i^{D+} = \emptyset; P_i \subseteq P_i^{D-}. \quad (3)$$

Цей варіант відповідає випадку мінімальних продажів i -го виду металопродукції, і металотрейдерська компанія має втрати маржинального доходу.

$$3. P_i \cap P_i^{D+} \neq \emptyset; P_i \subseteq P_i^{D-} \neq \emptyset; \\ P_i \subset P_i^{D-}; P_i \subset P_i^{D+}. \quad (4)$$

У цьому випадку період продажів i -го виду металопродукції містить підперіоди мінімальних і максимальних продажів.

Враховуючи зміни попиту на металопродукції, доцільним є введення до моделі коефіцієнта резистентності продажів металопродукції ($KR_i(t)$) як співвідношення фактичного обсягу реалізації до запланованого, що дозволяє кількісно оцінити стійкість збутової діяльності до впливу зовнішніх дестабілізуючих чинників:

$$KR_i(t) = \frac{\text{Sales_volume}_i^{\text{fact}}(t)}{\text{Sales_volume}_i^{\text{plan}}(t)}, \quad (5)$$

де $\text{Sales_volume}_i^{\text{fact}}(t)$ – фактичний обсяг реалізації i -го виду металопродукції в момент часу $t \in T$;

$\text{Sales_volume}_i^{\text{plan}}(t)$ – плановий обсяг реалізації i -го виду металопродукції в момент часу $t \in T$.

Інтегральний коефіцієнт резистентності продажів i -го виду металопродукції за весь період реалізації P_i можна розрахувати як середнє значення:

$$IKR_i = \frac{KR_i(t)}{P_i}. \quad (6)$$

На основі значень $KR_i(t)$ та IKR_i можна попередньо вже здійснити оцінювання резистентності продажів i -го виду металопродукції таким чином:

1. $KR_i(t) > 1$, металотрейдерська компанія по i -му виду металопродукції має проактивну резистентність та отримає вигравш від нестабільності зовнішнього середовища.
2. $0,75 < KR_i(t) \leq 1$, це означає високу резистентність продажів i -го виду металопродукції і в умовах нестабільності зовнішнього середовища металотрейдерська компанія зберігає достатню точність планування та стабільність виконання

збутової стратегії, що дає змогу використовувати сприятливі ринкові можливості для максимізації маржинального доходу.

3. $0,5 < KR_i(t) \leq 0,75$, значення коефіцієнта резистентності продажів менше за 0,75 сигналізує про зниження ефективності збутової діяльності, що є наслідком недостатньої стійкості до змін зовнішнього середовища і потребує перегляду стратегії реалізації.

4. $0 \leq KR_i(t) \leq 0,5$, значення коефіцієнта резистентності нижче за 0,5 є критичним для металотрейдерської компанії. Понад 50 % управлінських рішень не забезпечують очікуваного результату, реакція на зміни зовнішнього середовища є запізнілою або неадекватною. Така ситуація вимагає перегляду бізнес-процесів резистентної поведінки.

Запропоновані порогові значення коефіцієнта резистентності $KR_i(t)$ узгоджуються із сучасними концепціями стійкості динамічних систем та статистичного аналізу даних. Поріг у 0,5 часто інтерпретується як втрата керованості системи, після якої стандартний інструментарій корекції неефективний [15–17]. Щодо меж від 0,5 до 0,75, то, згідно з практикою статистичного аналізу даних, 75 % виконання планових параметрів вважається мінімально прийнятним рівнем, нижче якого система функціонує але втрачає здатність проактивної поведінки [18].

Отже, на основі аналізу коефіцієнта резистентності продажів можна здійснювати динамічне оцінювання стійкості металотрейдерської компанії до впливу ринкових змін. Значення коефіцієнта у межах або вище одиниці свідчать про стратегічну стійкість, тоді як зменшення його значення нижче порогових рівнів є індикатором зниження операційної стійкості та ризику недоотримання маржинального доходу.

Для більш ґрунтовного оцінювання резистентних властивостей процесу продажів металопродукції в роботі пропонується використовувати показник додаткового маржинального доходу. Це дозволить визначити дійсний фінансовий приріст, який можна досягнути за рахунок своєчасним управлінським рішенням для збереження та / або посилення маржинальності продажів та кількісно виміряти ефект стійкості металотрейдерської компанії.

Позначимо через $\Delta \text{Marg_incom}_i$ величину додаткового маржинального доходу від продажів i -го виду металопродукції за період P_i . Тоді, згідно з варіантами співвідношення періодів P_i^{D+} , P_i^{D-} з періодом P_i , $\Delta \text{Marg_incom}_i$ визначається таким чином:

$$\Delta \text{Marg_incom}_i = \\ = \sum_{t=0}^{P_i} [\text{Sales_volume}_i^{\text{fact}}(t) \cdot (KR_i(t) - 1) \cdot (p_i(t) - v_i(t))]. \quad (7)$$

У випадку реалізації першого варіанта співвідношення періодів продажів з попитом, коли відбувається пік попиту, металотрейдерська компанія отримує максимальний приріст маржинального доходу але існує потенціал збільшення продажів за рахунок зайняття частини ринку, що припадає на конкурентів.

Рекомендовано впровадження стратегії мобілізації збутового потенціалу, яка охоплює: ідентифікацію сегментів конкурентів для формування пропозицій, щодо знижок, пріоритетних поставках або бонусів при повторних замовленнях; залучення додаткових ресурсів у короткостроковій перспективі таких, як додаткова оренда складських приміщень та оперативна співпраця з іншими постачальниками металопродукції для швидких допоставок; антисипативне планування наступних пікових періодів попиту для розробки рішень, що спрямовані на випереджаюче планування продажів металопродукції.

У випадку реалізації другого варіанта співвідношення періодів, коли відбувається падіння попиту, металотрейдерська компанія може отримувати маржинальний дохід але його приріст буде нульовим значенням або зовсім неможливим через знижувальну тенденцію.

У такій ситуації рекомендовано впровадження стратегії стабілізації збутової діяльності, яка охоплює: виявлення «вузьких місць» – існування затримок поставок, обмеження транспорту, достатність металопродукції на складах тощо; утримання наявного клієнтського портфеля через персоналізовані комерційні пропозиції, заключення довгострокових контрактів зі стабільною ціною, надання кешбеків або додаткових знижок при замовлення великих партій; зміщення акценту на металопродукцію з високою маржинальністю; формування додаткової цінності для клієнта через підкреслення якості, сертифікації або походження металопродукції, надання додаткових гарантійних умов.

Коли в межах періоду P_i спостерігаються фази зростання і падіння попиту, тобто реалізується третій варіант співвідношення періодів, тоді рекомендовано використання гібридної стратегії управління продажами металопродукції, яка містить такі компоненти: поділ плану продажів у межах періоду P_i на фази зростання і спаду попиту для розрахунку маржинального доходу по кожній фазі та формування оптимального розподілу запасів; розподіл обсягів поставок за фазами, перед фазою зростання попиту укласти ф'ючерсні контракти з фіксацією ціни або пріоритетів обслуговування, у фазі спаду формувати резерви металопродукції для забезпечення ключових клієнтів.

Отже, під час реалізації першого варіанта співвідношення періодів P_i^{D+} , P_i^{D-} з періодом реалізації P_i металотрейдерська компанія отримує максимальний додатковий маржинальний дохід, значення якого можна вважати оптимальним $\Delta Marg_incom_i^{opt}$.

Під час реалізації другого варіанта отримуємо потенційно недоотриманий маржинальний дохід:

$$\Delta Marg_incom_i^- = \Delta Marg_incom_i^{opt} - \Delta Marg_incom_i, \quad (8)$$

при умові: $\Delta Marg_incom_i^{opt} \geq \Delta Marg_incom_i$.

Логіка виразу (8) базується на концепції втраченої економічної вигоди. Максимально можливий маржинальний дохід $\Delta Marg_incom_i^{opt}$ відображає верхню межу результативності реалізації i -го виду металопродукції, додатковий маржинальний дохід $\Delta Marg_incom_i$ відображає ту частину потенціалу, яка металотрейдерська компанія

реалістично могла б реалізувати у несприятливих умовах. Різниця між цими величинами інтерпретується як втрата потенціалу маржинального доходу.

Тоді коефіцієнт резистентності маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t розраховується згідно з таким виразом:

$$KR_i^{Marg}(t) = 1 - \frac{\Delta Marg_incom_i^-}{\Delta Marg_incom_i^{opt}}, \quad (9)$$

$$KR_i^{Marg}(t) \in [0; 1].$$

У випадку коли $KR_i^{Marg}(t) \in [0,75; 1]$, резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t є високою;

Коли $KR_i^{Marg}(t) \in [0,5; 0,75]$, резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t має середній рівень;

Коли $KR_i^{Marg}(t) \in [0; 0,5]$, резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t має критично низький рівень.

І інтегральний коефіцієнт резистентності маржинального доходу i -го виду металопродукції за весь період P_i розраховується таким чином:

$$IKR_i^{Marg} = \sum_{t=0}^{P_i} KR_i^{Marg}(t) \cdot \omega_i^{Marg}(t), \quad (10)$$

$$IKR_i^{Marg} \in [0; 1],$$

де $\omega_i^{Marg}(t) = \frac{Marg_incom_i^{fact}(t)}{\sum_{t=0}^{P_i} Marg_incom_i^{fact}(t)}$ – ваговий ко-

ефіцієнт значущості фактичного значення маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t за період P_i .

$Marg_incom_i^{fact}(t)$ – фактичне значення маржинального доходу i -го виду металопродукції у період часу t за період P_i .

У випадку коли $IKR_i^{Marg} \in [0,75; 1]$, резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції за період P_i є високою. Це означає, що металотрейдерська компанія ефективно реалізувала маржинальний потенціал i -го виду металопродукції, і система управління виявила високу стійкість до змін ринкового середовища. Висока резистентність дає змогу закріпити досягнутий рівень через стратегічне позиціонування металопродукції, масштабувати практику продажів на інші види металопродукції, розширювати логістичну та сервісну підтримку, впроваджувати індикативні моделі, наприклад, VAR або ARIMA – моделі для прогнозування значень резистентності [19; 20].

При $IKR_i^{Marg} \in [0,5; 0,75]$ резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції за період P_i має середній рівень. Це означає, що металотрейдерська компанія частково реалізувала потенціал отримання маржинального доходу та існують резерви для підвищення ефективності продажів, спостерігається нестабільна стійкість до змін ринкового середовища. Необхідним є визначення фаз зниження резистентності за показником $KR_i^{Marg}(t)$ з по-

дальшим поглибленим аналізом чинників недоотримання маржинального доходу.

Залучати індикативні моделі (VAR або ARIMA) для побудови прогнозів попиту [19; 20], які можуть вказати на майбутні ризики падіння резистентності.

У випадку $IKR_i^{Marg} \in [0; 0,5)$ резистентність маржинального доходу i -го виду металопродукції за період P_i має критично низький рівень. Це означає, що значна частина маржинального доходу втрачена, і продажі цього виду

металопродукції не забезпечують економічної доцільності реалізації. Тоді доцільним є визначення ключових джерел втрат маржинальності та тимчасове переведення реалізації цієї позиції у формат «під замовлення».

Для інтеграції кількісної оцінки резистентності на основі двох взаємодоповнюючих показників з інструментарієм стратегічного аналізу побудовано матричну модель стратегічного позиціонування асортименту металопродукції за рівнями резистентності продажів та маржинального доходу (рис. 1).

Резистентність продажів / маржинальний дохід	Низька $IKR_i^{Marg} \in [0; 0,5)$	Середня $IKR_i^{Marg} \in [0,5; 0,75)$	Висока $IKR_i^{Marg} \in [0,75; 1]$
Висока $KR_i(t) \in [0,75; 1]$	1 Мінімізація запасів. Контроль витрат. Можлива відмова від позиції	2 Контроль ціноутворення. Гнучка система знижок. Управління обіговістю	3 Агресивне зростання. Довгострокові контракти. Збільшення запасів
Середня $KR_i(t) \in [0,5; 0,75)$	4 Реалізація під замовлення. Оцінювання доцільності збереження позиції	5 Балансування запасів. Короткострокові плани	6 Активний маркетинг. Індивідуальні комерційні пропозиції
Низька $KR_i(t) \in [0; 0,5)$	7 Виведення позиції з асортименту	8 Позиції другорядного значення. Реалізація під замовлення. Мінімізація запасів	9 Індивідуальні контракти. Мінімізація запасів

Рис. 1. Матрична модель стратегічного позиціонування асортименту металопродукції за рівнями резистентності продажів та маржинального доходу

Джерело: складено автором

Матриця містить 9 квадрантів групування асортименту металопродукції у системі координат «стабільність реалізації – стабільність маржинального доходу» для системного оцінювання стійкості асортиментного портфеля до ринкових коливань, ідентифікації зон зростання та зон ризику і диференційовані стратегії управління продажами та прибутковістю.

Обговорення. Реалізацію моделей оцінювання резистентності продажів і маржинального доходу металотрейдерської компанії виконано за даними ТОВ «Метінвест - СМЦ» на основі 48 найменувань асортименту металопродукції.

На рис. 2 наведено результати розрахунку матричної моделі стратегічного позиціонування асортименту металопродукції за рівнями резистентності продажів та маржинального доходу.

На основі аналізу матричної структури можна розпізнати 3 квадранти і визначити стратегії позиціонування металопродукції. Рекомендовано для позицій металопродукції «оцинкований рулон з покриттям» та «прокат квадратний», які потрапили у 1 квадрант, зробити оцінювання щодо можливої відмови від позицій та обов'язково мінімізувати запаси. Для позиції «котельний/інженерний лист», яка потрапила у 2 квадрант, рекомендовано запровадити гнучку систему знижок. Всі інші позиції потрапили у 3 ква-

дрант, який характеризується високими значеннями резистентності продажів та маржинального доходу. Для них рекомендовано стратегію збільшення запасів та ухвалення довгострокових контрактів.

Висновки. На основі моделі оцінювання резистентності продажів металопродукції, в основу якої покладено підхід синхронізації періодів зростання та зниження попиту з термінами реалізації, здійснюється попереднє оцінювання резистентності продажів на основі коефіцієнта резистентності продажів по кожному виду металопродукції та більш ґрунтовне на основі інтегрального коефіцієнта резистентності.

За результатами попереднього оцінювання запропоновано можливі стратегії поведінки металотрейдерської компанії для підвищення резистентних властивостей.

На основі моделі оцінювання резистентності маржинального доходу для кожного виду металопродукції – відповідно до коефіцієнтів резистентності та інтегральних коефіцієнтів резистентності – запропоновано можливі траєкторії розвитку й посилення резистентної поведінки металотрейдерської компанії.

Запропонована матрична модель забезпечує інтеграцію кількісної оцінки резистентності з інструментами стратегічного аналізу та формує базис для системного управління асортиментом металопродукції. Її застосуван-

Коефіцієнт резистентності маржинального доходу

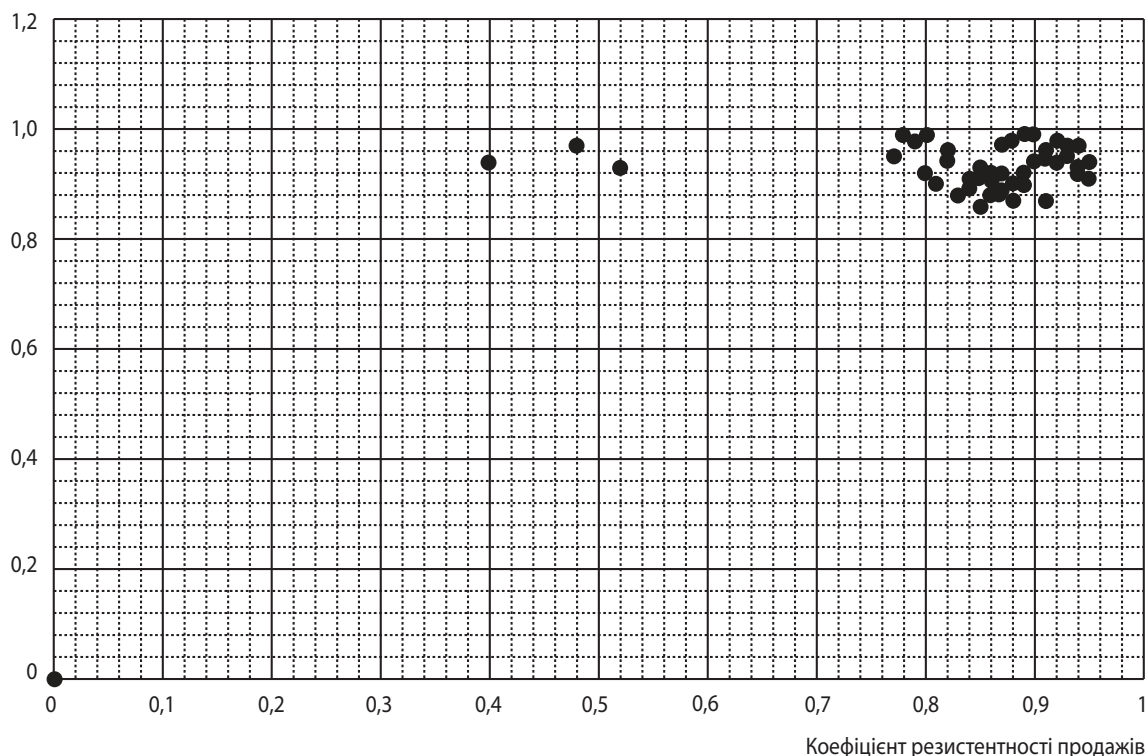


Рис. 2. Результати розрахунку матричної моделі стратегічного позиціонування асортименту металопродукції за рівнями резистентності продажів та маржинального доходу

Джерело: складено автором

ня дозволяє зробити комплексне оцінювання стійкості асортименту до ринкових коливань, виявити стратегічно пріоритетні та ризикові сегменти й обґрунтувати управлінські рішення щодо оптимізації структури продажів і прибутковості металотрейдерської компанії.

Перспективами подальших досліджень є впровадження моделей оцінювання резистентності продажів і маржинального доходу металотрейдерської компанії

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Bednarski L., Roscoe S., Blome C., Schleper M. C. Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review. *Production Planning & Control*. 2025. Vol. 36(4). P. 536–562. DOI: <https://hdl.handle.net/10779/uos.28789337>
2. Rayevnyeva O. V., Brovko O. I., Zhui Su. A study of the influence of environmental factors on the economic behavior of the enterprise. *Бізнес Інформ*. 2023. № 8. С. 193–198. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-8-193-198>
3. Rayevnyeva O., Filip S., Aksonova I., Brovko O., Rui S. The Impact of Sensitivity of Economic Activities on the Economic Behaviour of Enterprise. *Економіка розвитку*. 2022. Т. 21. № 3. С. 27–39. DOI: [https://doi.org/10.57111/econ.21\(3\).2022.27-39](https://doi.org/10.57111/econ.21(3).2022.27-39)
4. Huang J., Ou-Yang Q., Feng Ch. Green trade assessment for sustainable development of Chinese ferrous metal industry. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 249. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119382>
5. Sharoian F. The role of trade barriers in international trading metallurgical industry of Ukraine. *Three Seas Economic Journal*. 2021. Vol. 2. No. 3. P. 118–123. DOI: <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2021-3-15>
6. Ramin D., Spinelli S., Brusafferri A. Demand-side management via optimal production scheduling in power-intensive industries: The case of metal casting process. *Applied Energy*. 2018. Vol. 225. P. 622–636. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.084>
7. Мінц О. Ю., Хаджинова О. В., Щепка О. В. Методи прогнозування реалізації металопродукції на локальних ринках як компонент економічної безпеки підприємств. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. 2025. № 38 (66). С. 79–85. DOI: [http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-79-85](http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-79-85)
8. Strasser S., Tripathi S. Forecasting Steel Demand: Comparative Analysis of Predictability across diverse Countries and Regions. *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 232. P. 2740–2750. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.091>
9. Sukolkit N., Arunyanart S., Apichottanakul A. An open innovative inventory management based demand forecasting approach for the steel industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2024. Vol. 10 (4). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100407>
10. Xu X., Zhang Y. Steel price index forecasting through neural networks: the composite index, long products, flat products, and rolled products. *Mineral Economics*. 2023. Vol. 36. No. 4. P. 563–582. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00357-9>
11. Xu X., Zhang Y. Price forecasts of ten steel products using Gaussian process regressions. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2023. Vol. 126. No. A. P. 106870. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106870>

12. Jin B., Xu X. Predictions of steel price indices through machine learning for the regional northeast Chinese market. *Neural Computing and Applications*. 2024. Vol. 36. No. 33. P. 20863–20882. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-024-10270-7>
13. Mateus B. C., Mendes M., Farinha J. T., Cardoso A. J. M., Assis R., da Costa L. M. Forecasting steel production in the world – assessments based on shallow and deep neural networks. *Applied Sciences*. 2023. Vol. 13. No. 1. P. 178. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13010178>
14. Шабельник М. М. Модель класифікації асортименту металопродукції за індикаторами бізнес-процесів резистентної поведінки металотрейдерської компанії. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*. 2025. Вип. 109. С. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2025-109-01>
15. Mayar K., Carmichael D., Shen X. Stability and resilience – A systematic approach. *Buildings*. 2022. Vol. 12. Issue 8. Article 1242. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12081242>
16. Klinshov V., Nekorkin V., Kurths J. Stability threshold approach for complex dynamical systems. *New Journal of Physics*. 2016. Vol. 18. DOI: <https://doi.org/10.1088/1367-2630/18/1/013004>
17. Piskunov Y., Shabelnyk T., Kozyr A., Bashynskiy K., Kovalev L., Piskunov M. Method and Mathematical Algorithm for Finding the Quasi-Optimal Purpose Plan. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2021. Vol. 21. No. 2. P. 88–92. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.2.10>
18. Актуальні проблеми системного аналізу та моделювання процесів управління : монографія. Братислава – Харків : ВШЕМ – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. 409 с.
19. Раєвнєва О. В., Тоузани Т. Управління поведінкою підприємства в умовах нестаціонарності ринкового середовища: концептуальні засади та модельний інструментарій : монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2021. 292 с.
20. Alyokhin A., Brutman A., Grabovoy A., Shabelnyk T. Short-term forecasting of the main indicators of the COVID-19 epidemic in Ukraine based on the seasonal cycle model. *System Research & Information Technologies*. 2024. Vol. 4. P. 32–42. DOI: <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2024.4.02>
- Bednarski L., Roscoe S., Blome C. & Schleper M. C. (2025). Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review. *Production Planning & Control*, 4(36), 536–562. <https://hdl.handle.net/10779/uos.28789337>
- Huang J., Ou-Yang Q. & Feng Ch. (2020). Green trade assessment for sustainable development of Chinese ferrous metal industry. *Journal of Cleaner Production*, 249. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119382>
- Jin B. & Xu X. (2024). Predictions of steel price indices through machine learning for the regional northeast Chinese market. *Neural Computing and Applications*, 33(36), 20863–20882. <https://doi.org/10.1007/s00521-024-10270-7>
- Klinshov V., Nekorkin V. & Kurths J. (2016). Stability threshold approach for complex dynamical systems. *New Journal of Physics*, 18. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/18/1/013004>
- Mateus B. C., Mendes M., Farinha J. T., Cardoso A. J. M., Assis R. & da Costa L. M. (2023). Forecasting steel production in the world – assessments based on shallow and deep neural networks. *Applied Sciences*, 1(13), 178. <https://doi.org/10.3390/app13010178>
- Mayar K., Carmichael D. & Shen X. (2022). Stability and resilience – A systematic approach. *Buildings*, 8(12), Article 1242. <https://doi.org/10.3390/buildings12081242>
- Mints O. Yu., Khadzhyanova O. V. & Shchepka O. V. (2025). Metody prohnovuvannia realizatsii metaloproduktii na lokalnykh rynkakh yak komponent ekonomichnoi bezpeky pidpriemstv [Methods for forecasting the sale of metal products in local markets as a component of economic security of enterprises]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu «Ostrozka akademiia»*, 38 (66), 79–85. [http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-79-85](http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-79-85)
- Piskunov Y., Shabelnyk T., Kozyr A., Bashynskiy K., Kovalev L. & Piskunov M. (2021). Method and Mathematical Algorithm for Finding the Quasi-Optimal Purpose Plan. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2(21), 88–92. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.2.10>
- Raievniewa O. V. & Touzani T. (2021). *Upravlinnia povedinkoiu pidpriemstva v umovakh nestatsionarnosti rynkovoho seredovyshcha: kontseptualni zasady ta modelnyi instrumentarii* [Management of enterprise behavior in conditions of non-stationarity of the market environment: conceptual foundations and model tools]. Kharkiv: FOP Liburkina L. M.
- Ramin D., Spinelli S. & Brusafferri A. (2018). Demand-side management via optimal production scheduling in power-intensive industries: The case of metal casting process. *Applied Energy*, 225, 622–636. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.084>
- Rayevnyeva O., Filip S., Aksonova I., Brovko O. & Rui S. (2022). The Impact of Sensitivity of Economic Activities on the Economic Behaviour of Enterprise. *Ekonomika rozvytku*, 3(21), 27–39. [https://doi.org/10.57111/econ.21\(3\).2022.27-39](https://doi.org/10.57111/econ.21(3).2022.27-39)
- Rayevnyeva O. V., Brovko O. I. & Zhui Su (2023). A study of the influence of environmental factors on the economic behavior of the enterprise. *Biznes Inform*, 8, 193–198. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-8-193-198>
- Shabelnyk M. M. (2025). Model klasyfikatsii asortymentu metaloproduktii za indykatory biznes-protsesiv rezystentnoi povedinky metalotreiderskoi kompanii [Model of classification of metal product range by business process indicators of resistant behavior of a metal trading company]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriya «Ekonomichna»*, 109, 6–16. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2025-109-01>
- Sharoian F. (2021). The role of trade barriers in international trading metallurgical industry of Ukraine. *Three Seas Economic Journal*, 3(2), 118–123. <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2021-3-15>

Додаткові матеріали: Не передбачені.

Джерела фінансування: Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Вдячності: Не передбачені.

Конфлікт інтересів: Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Використання ШІ: Генеративні інструменти штучного інтелекту не використовувалися для генерації чи суттєвого редагування наукового змісту статті.

Supplementary Materials: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Acknowledgments: Not applicable.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Use of Artificial Intelligence: No generative AI tools were used to generate or substantively edit the scholarly content of this article.

REFERENCES

Alyokhin A., Brutman A., Grabovoy A. & Shabelnyk T. (2024). Short-term forecasting of the main indicators of the COVID-19 epidemic in Ukraine based on the seasonal cycle model. *System Research & Information Technologies*, 4, 32–42. <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2024.4.02>

Strasser S. & Tripathi S. (2024). Forecasting Steel Demand: Comparative Analysis of Predictability across diverse Countries and Regions. *Procedia Computer Science*, 232, 2740–2750. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.091>

Sukolkit N., Arunyanart S. & Apichottanakul A. (2024). An open innovative inventory management based demand forecasting approach for the steel industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(10). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100407>

VShEM – KhNEU im. S. Kuznetsia (2023). *Aktualni problemy systemnoho analizu ta modeliuвання protsesiv upravlinnia* [Actual problems of system analysis and modeling of management processes]. Bratslava – Kharkiv: VShEM – KhNEU im. S. Kuznetsia.

Xu X. & Zhang Y. (2023). Steel price index forecasting through neural networks: the composite index, long products, flat products, and rolled products. *Mineral Economics*, 4(36), 563–582. <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00357-9>

Xu X. & Zhang Y. (2023). Price forecasts of ten steel products using Gaussian process regressions. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 126, Article 106870. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106870>

Стаття надійшла до редакції 20.05.2026 р.

Статтю прийнято до публікації 01.06.2026 р.

Оприлюднено 11.08.2026 р.

■